

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-243962

(43)Date of publication of application : 28.08.2002

(51)Int.Cl.

G02B 6/122
H01L 31/0232
H01S 5/022

(21)Application number : 2001-042241 (71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

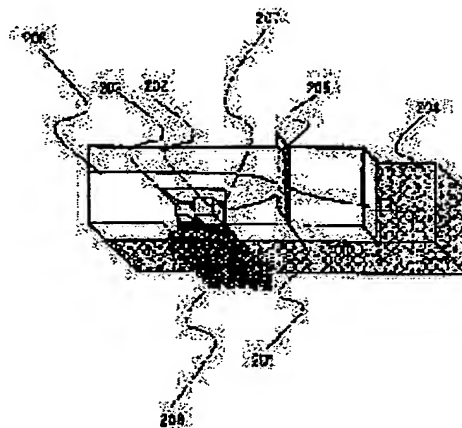
(22)Date of filing : 19.02.2001 (72)Inventor : HIGUCHI KEIICHI

(54) BIDIRECTIONAL OPTICAL TRANSMISSION MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bidirectional optical transmission module having a small electric cross talk at a high-speed transmission.

SOLUTION: In the bidirectional optical transmission module in which an optical waveguide element, a light emitting element 202 optically coupled with the optical waveguide element and light receiving element 204 are provided on the same substrate 201, in insulator or a semiconductor having resistivity of $1,500 \Omega \cdot \text{cm}$ or larger is used as the substrate 201.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-243962

(P2002-243962A)

(43) 公開日 平成14年8月28日 (2002.8.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

G 0 2 B 6/122

H 0 1 S 5/022

2 H 0 4 7

H 0 1 L 31/0232

G 0 2 B 6/12

B 5 F 0 7 3

H 0 1 S 5/022

H 0 1 L 31/02

C 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-42241(P2001-42241)

(22) 出願日 平成13年2月19日 (2001.2.19)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 樋口 恵一

茨城県日立市砂沢町880番地 日立電線株式会社高砂工場内

(74) 代理人 100068021

弁理士 網谷 信雄

Fターム (参考) 2H047 MA07 QA02 QA04 TA27

5F073 BA01 EA02 EA27 FA02 FA06

FA13 FA23

5F088 AA01 BA03 BB01 EA06 EA11

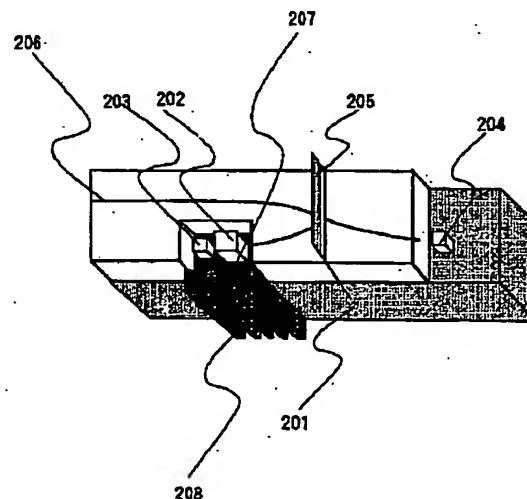
HA05 JA03 LA01

(54) 【発明の名称】 双方向光伝送モジュール

(57) 【要約】

【課題】 高速伝送における電氣的クロストークの小さい双方向光伝送モジュールを提供する。

【解決手段】 光導波路素子と、この光導波路素子と光学的に結合している発光素子202及び受光素子204が同一基板201上に設けられた双方向光伝送モジュールにおいて、上記基板201として、絶縁体或いは抵抗率が $1500\Omega\cdot\text{cm}$ 以上の半導体を用いる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光導波路素子と、該光導波路素子と光学的に結合している発光素子及び受光素子が同一基板上に設けられた双方向光伝送モジュールにおいて、上記基板が絶縁体或いは抵抗率が $1500\Omega\cdot\text{cm}$ 以上の半導体であることを特徴とする双方向光伝送モジュール。

【請求項2】 上記基板は石英である請求項1に記載の双方向光伝送モジュール。

【請求項3】 上記発光素子は上記基板上に形成された搭載部に設けられ、該搭載部に放熱板が設けられている請求項1又は2に記載の双方向光伝送モジュール。

【請求項4】 上記放熱板の材質がSiである請求項3に記載の双方向光伝送モジュール。

【請求項5】 上記放熱板の厚さが $1\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ の範囲内にある請求項3又は4に記載の双方向光伝送モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光加入者系の波長多重同時送受信に用いる双方向光伝送モジュールに係り、特に光導波路素子を用いた双方向光伝送モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図2に従来の光導波路素子を用いた双方向光伝送モジュールの概略図を示す（富士通Ikeuchi他：ECOC'99 双方向光伝送モジュール、p2. 9）。

【0003】図2に示すように、従来の双方向伝送モジュールは、Si基板101上に、 $1.55\mu\text{m}$ 波長光が通過する光導波路コアから、送信光が通過する光入力用光導波路コアと入出力共通の光導波路コア106に分岐した二股状のコアを有する光導波路素子、 $1.3\mu\text{m}$ 光送信用レーザダイオード102、光出力モニタ用フォトダイオード103及び $1.55\mu\text{m}$ 光受信用フォトダイオード104がそれぞれ所定の位置に配置されている。

【0004】光導波路素子の光導波路コア106の分岐点には、 $1.3\mu\text{m}$ の波長の光を反射し $1.55\mu\text{m}$ の波長の光を透過する波長選択フィルタ105が設けられており、光送信用レーザダイオード102と光受信用フォトダイオード104は、この波長選択フィルタ105を挟んで対向して配置されている。

【0005】入出力共通の光導波路コア106から入力した光は、 $1.55\mu\text{m}$ の波長の光のみが波長選択フィルタ105を通過して光受信用フォトダイオード104に入射する。また、送信する光（ $1.3\mu\text{m}$ の波長の光）は、光送信用レーザダイオード102から出射して波長選択フィルタ105で反射した後、光導波路コア106から出力される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の

2

双方向光伝送モジュールは、基板として半導体であるSi基板101を用いていたため、光送信用レーザダイオード102と光受信用フォトダイオード104との間に電氣的クロストークが発生し、その大きさが光クロストーク換算で約 -35dB であった。

【0007】双方向光伝送モジュールを高速伝送、例えば伝送速度 $622\text{Mbit}/\text{秒}$ に適用する場合、要求される電氣的クロストークは、光クロストーク換算で -50dB 以下であり、要求を満足していない。

【0008】このようなクロストークを発生する要因として、Si基板101を通して高周波信号が光送信用レーザダイオード102から光受信用フォトダイオード104に伝わるのが考えられる。

【0009】そこで、本発明の目的は、高速伝送における電氣的クロストークの小さい双方向光伝送モジュールを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1の発明は、光導波路素子と、この光導波路素子と光学的に結合している発光素子及び受光素子が同一基板上に設けられた双方向光伝送モジュールにおいて、上記基板が絶縁体或いは抵抗率が $1500\Omega\cdot\text{cm}$ 以上の半導体からなるものである。

【0011】請求項2の発明は、上記基板は石英からなるものである。

【0012】請求項3の発明は、上記発光素子は上記基板上に形成された搭載部に設けられ、この搭載部に放熱板が設けられているものである。

【0013】請求項4の発明は、上記放熱板の材質がSiからなるものである。

【0014】請求項5の発明は、上記放熱板の厚さが $1\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ の範囲内にあるものである。

【0015】上記構成によれば、基板の導電率は無限小と見なすことができるため、電氣的クロストークを小さくすることができる。

【0016】すなわち、従来のSi基板は、有限の導電率を持っており、光送信用レーザダイオードから発生した電気信号は、基板を通して光受信用フォトダイオードに伝わる。本来この電気信号は雑音信号であり、光受信用フォトダイオードに伝わることでクロストークを大きくしてしまうものである。一方、石英基板は誘電体であり、等価的に無限小の導電率を有するものと見なすことができる。従って、基板を通して雑音信号となる電気信号が伝わるのがなくなるため、電氣的クロストークを小さく保つことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適一実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0018】図1に本発明にかかる双方向光伝送モジュールの概略図を示す。

(3)

3

【0019】図1に示すように、本発明にかかる双方向伝送モジュールは、石英基板201上に、1.55 μ m波長光が通過する光導波路コアから、送信光が通過する光入力用光導波路コアと入出力共通の光導波路コア206に分岐した二股状のコアを有する光導波路素子が形成されている。

【0020】この光導波路素子は、送信光が通過する光入力用光導波路コアの入力側端部に、光送信用レーザダイオード202を搭載するためのレーザダイオード搭載部207が形成されている。

【0021】このレーザダイオード搭載部207は、光入力用光導波路コアの入力側端部と光送信用レーザダイオード202の発光部とが光学的に結合する高さに形成されていると共に、熱伝導率が大い金属で形成されている。

【0022】さらに、このレーザダイオード搭載部207には、光送信用レーザダイオード202で発生した熱を外部に放出するための放熱板208が設けられている。

【0023】この放熱板208の材質はSiであり、Siの厚さは1 μ mから5 μ mの範囲内で形成されている。

【0024】そして、このレーザダイオード搭載部207に、光送信用レーザダイオード202と、この光送信用レーザダイオード202の近傍に光出力モニタ用フォトダイオード203が設けられている。

【0025】また、石英基板201上に、光導波路素子の1.55 μ m波長光が通過する光導波路コアの出力側端部に受光部が臨んで光受信用フォトダイオード204が設けられている。

【0026】さらに、光導波路素子のコアの分岐点には、1.3 μ mの波長の光を反射し1.55 μ mの波長の光を透過する波長選択フィルタ205が設けられており、光送信用レーザダイオード102と光受信用フォトダイオード204は、この波長選択フィルタ105を挟んで対向して配置されている。

【0027】次に、作用を説明する。

【0028】入出力共通の光導波路コア106から入力した光は、1.55 μ mの波長の光のみが波長選択フィルタ105を通過して光受信用フォトダイオード104に入射する。また、送信する光(1.3 μ mの波長の光)は、光送信用レーザダイオード102から出射して波長選択フィルタ105で反射した後、光導波路コア106から出力される。

【0029】この時、光送信用レーザダイオード102

4

からコア以外に出射した高周波信号が抵抗率の高い石英基板に遮断され、光受信用フォトダイオード104に伝わらない。

【0030】このように、雑音信号が石英基板201を通して光送信用レーザダイオード102から光受信用フォトダイオード104に伝わるのがなくなるため、電気的クロストークを小さく保つことができる。

【0031】具体的には、このモジュールにおける電気的クロストークは、光クロストーク換算で約-55dBであり、要求値-50dBを満足している。

【0032】また、光送信用レーザダイオード102に発生した熱は、レーザダイオード搭載部207を通して、放熱板より外部に放出される。

【0033】このように、石英基板201は、Si基板に比べて熱伝導率が小さいため熱が外部に逃げにくい、放熱板208により放熱を効率よく行うことができる。

【0034】また、本実施の形態の変形例としては、基板に、抵抗率の高いSi基板を用いることが考えられる。

【0035】このように、基板として抵抗率の高いSi基板を用いても、石英基板201の場合と同様に、基板を通して雑音信号が伝わる(クロストークが発生する)ことを抑制する効果がある。

【0036】具体的には、抵抗率が1500 $\Omega \cdot \text{cm}$ 程度でその効果があると考えられる。

【0037】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、雑音信号が基板を通して発光素子から受光素子に伝わるのがなくなるため、電気的クロストークの小さい双方向光伝送モジュールを提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す双方向光伝送モジュールの概略図である。

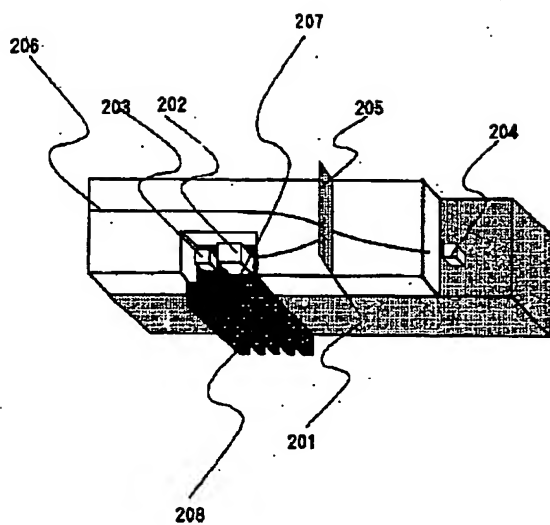
【図2】従来の双方向光伝送モジュールの概略図である。

【符号の説明】

201 石英基板
202 1.3 μ m光送信用レーザダイオード
203 光出力モニタ用フォトダイオード
204 1.55 μ m光受信用フォトダイオード
205 波長選択フィルタ
206 入出力共通の光導波路コア
207 レーザダイオード搭載部
208 放熱板

(4)

【図1】



【図2】

